

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-354015
(P2002-354015A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 L 12/56

識別記号
1 0 0

F I
H 0 4 L 12/56

テーマコード(参考)
1 0 0 C 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願2001-158108(P2001-158108)

(22)出願日 平成13年5月28日(2001.5.28)

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 三木 和穂
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 坂本 健一
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(74)代理人 100075096
弁理士 作田 康夫

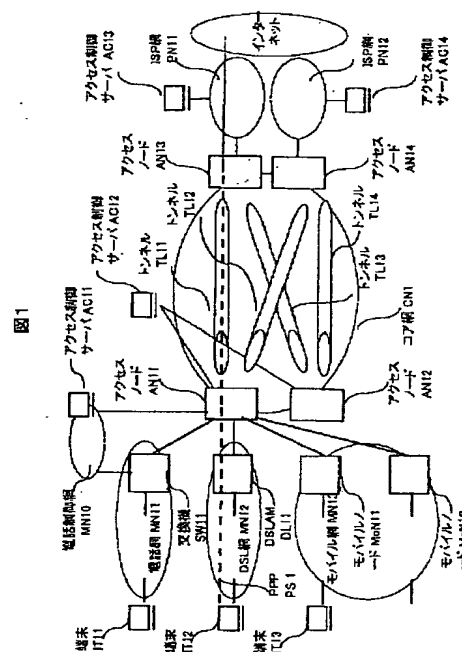
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パケット転送装置

(57)【要約】

【課題】1種類のノードで、低速IP接続サービスや高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスなど、複数のアクセス方式に対応したIPサービスを可能とし、コストの削減を可能とするとともに、アクセス網やアクセスサービスの移行が容易になるようなノード装置、及びそのノードにより実現される共用・移行型ネットワークサービス。

【解決手段】入力ポート及びトンネル識別子、セッション識別子との組で検索できるようにノードの検索テーブルを設定し、パケットの方路を決定する際に、これらの情報の組み合わせにより、出力ポート及び出力トンネル識別子、出力セッション識別子を得て、複数のアクセス方式及びネットワークサービスに応じた処理を行い、パケットを転送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数対の入／出力ポートを有し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

パケット受信時に判明する経路情報と対応して、受信パケットの出力ポート識別情報と、一つまたは複数のセッションを束にしてパケットをネットワークのある地点まで論理的に通り抜けさせる出力トンネルの識別情報と、出力セッションの識別情報とを定義した複数のテーブル10 エントリを有する経路情報テーブルと、上記経路情報テーブルから受信パケットの経路情報と対応したテーブルエントリを検索し、検索されたテーブルエントリが示すパケット出力経路情報に従って受信パケットに処理を施し、上記特定のテーブルエントリの出力ポート識別情報が示す出力ポートに上記受信パケットを出力する受信パケット処理部とを備えたことを特徴とする型パケット転送装置。

【請求項2】上記セッションとして、Point to Point Protocol (PPP)を用いることを特徴とする請求項1記載のパケット転送装置。20

【請求項3】出力トンネル方式として、Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)方式を用いることを特徴とした請求項1記載のパケット転送装置。

【請求項4】出力トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項1記載のパケット転送装置。

【請求項5】入力トンネル方式として、Generic Routing Encapsulation (GRE)方式を用いることを特徴とした請求項1記載のパケット転送装置。30

【請求項6】複数種類の通信プロトコルに基づいてパケットが転送されるネットワーク群と接続し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

それぞれ少なくとも1つの入力回線と接続され、上記入力回線から入力されるパケットについてOSI参照モデルにおける少なくともレイヤ1のプロトコル処理を実行する複数の入力回線インタフェース部と、

それぞれ少なくとも1つの出力回線と接続され、上記出力回線に出力すべきパケットについてOSI参照モデルにおける少なくともレイヤ1のプロトコル処理を実行する複数の出力回線インタフェース部と、

それぞれ少なくとも1群の入力回線インタフェース部と接続され、各入力回線インタフェース部からの受信パケットにセッションあるいはトンネル処理を施す複数の入側セッション処理部と、

それぞれ少なくとも1群の出力回線インタフェース部と接続され、各出力回線インタフェース部への送信パケットにセッションあるいはトンネル処理を施す複数の出側40

セッション処理部と、

複数の入側セッション処理部と複数の出側セッション処理部とを交換するスイッチ部と、

上記複数の出力回線インタフェース部、上記複数の出力回線インタフェース部、上記複数の入側セッション処理部、上記複数の出側セッション処理部、及び上記スイッチ部と接続され、それらの制御を行う制御部とを持つことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項7】上記セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項8】トンネル方式として、L2TP方式を用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項9】トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項10】トンネル方式として、GRE方式を用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項11】複数対の入／出力ポートを有し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

パケット受信時に判明する入力ポート識別情報と、一つまたは複数のセッションを束にしてパケットをネットワークのある地点まで論理的に通り抜けさせる入力トンネルの識別情報と、入力セッションの識別情報とに対応して、受信パケットの出力ポート識別情報を定義した複数のテーブルエントリを有する経路情報テーブルと、

上記経路情報テーブルから受信パケットの経路情報と対応したテーブルエントリを検索し、検索されたテーブルエントリが示すパケット出力経路情報に従って受信パケットに処理を施し、上記特定のテーブルエントリの出力ポート識別情報が示す出力ポートに上記受信パケットを出力する受信パケット処理部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項12】セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項11記載のパケット転送装置。

【請求項13】入力トンネル方式として、L2TP方式を用いることを特徴とした請求項11記載のパケット転送装置。

【請求項14】入力トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項11記載のパケット転送装置。

【請求項15】複数対の入／出力ポートを有し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

パケット受信時に判明する経路情報と対応して、受信パケットの出力ポート識別情報を定義した複数のテーブルエントリからなる経路情報テーブルと、

上記経路情報テーブルから受信パケットの経路情報と対50

応したテーブルエントリを検索し、検索されたテーブルエントリが示すパケット出力経路情報に従って受信パケットに処理を施し、上記特定のテーブルエントリの出力ポート識別情報が示す出力ポートに上記受信パケットを出力する受信パケット処理部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 16】セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項 15 記載のパケット転送装置。

【請求項 17】複数種類の通信プロトコルに基づいてパケットが転送されるネットワーク群と接続し、端末とネットワークの間での 1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

前記ネットワーク群のうち、あるネットワークから別のネットワークに端末が移動した場合にも、一つまたは複数のセッションを束にしてパケットをネットワークのある地点まで論理的に通り返しさせる出力トンネルを変更することにより、セッション関係を引き継いでパケットを送受信することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 18】セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項 17 記載のパケット転送装置。

【請求項 19】出力トンネル方式として、L2TP方式を用いることを特徴とした請求項 17 記載のパケット転送装置。

【請求項 20】出力トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項 17 記載のパケット転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のアクセス方式に対応したアクセスノードに関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットに代表される IP ネットワーク上では、IP プロトコルに従ってデータが転送される。そのような IP ネットワークにユーザを収容するサービスとして、インターネットサービスがある。インターネットサービスを提供する通信事業者は Internet Service Provider (ISP) とも言われる。ユーザからの ISP へのアクセス手段としては、Internet Engineering Task Force (IETF) において Request for Comments (RFC) 1661 として標準化作業が行われた Point to Point Protocol (PPP) が用いられることが多い。また、複数の ISP に対するユーザからのアクセスを中継するサービスとして、IP 接続サービスがある。IP 接続サービスを提供する通信事業者はキャリアやアクセスプロバイダとも言われ、ユーザからの PPP アクセスをトンネルを用いて ISP に接続・振り分けすることがある。このようなトンネルの代表的な例としては、RFC 2661 に示される L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) がある。

【0003】図 20 は、Asymmetric Digital Subscribe

r Line (ADSL) に代表される DSL をアクセス方式に用いた場合の、従来の高速 IP 接続サービス、及び高速 IP 接続サービスを実現するネットワークの例である。高速 IP 接続ネットワークは、ユーザからのアクセスを受け付けたり、ISP 網に振り分けたりする高速アクセスサーバ BS と、アクセス制御を行うアクセス制御サーバ AC12、BS の間を構成するコア網 CN1 とで構成され、そこに端末やサーバなどのホストが接続している。コア網は伝送路と IP ルータなどで構成される。ここで高速アクセスサーバ BS11 は、ユーザの IP 端末 IT20 から、アクセスメディア網である DSL 網 MN11 及び DSL Access Multiplexer (DSLAM) DL11 を介して PPP 接続要求を受け取ると、アクセス制御サーバ AC12 に問い合わせして ISP 網 PN11 を決定する。高速アクセスサーバ BS11 は、PN11 に接続する高速アクセスサーバ BS13 に中継される L2TP トンネル TL22 がまだ無ければ、これを設定するよう要求を出す。BS13 は PN11 の持つアクセス制御サーバ AC13 に、契約している正しいユーザであるか問い合わせを行い、正しいと認証されれば、BS11 と BS13 の間で TL22 及びその中に L2TP セッションが設定される。このようにして IT20 から BS13 まで太い破線で示されるような PPP セッション PS10 が張られることにより、IT20 は PN11 を介してインターネットに高速 IP 接続される。図 20 において、BS13 からインターネットまでは、もはや PPP は使われない IP 転送であるため、細い破線で区別して示している。図 20 で、アクセス制御サーバ AC12 や AC13 は Radius サーバとも呼ばれ、L2TP の場合、AC12 で制御を 1 次認証、AC13 で制御を 2 次認証と呼ぶこともある。また、高速アクセスサーバ BS11 や BS13 は Broadband Access Server (BAS) とも呼ばれ、L2TP の場合、機能的に BS11 を L2TP Access Concentrator (LAC)、BS13 を L2TP Network Server (LNS) と呼ぶ。

【0004】次に、電話をアクセス方式に用いた場合の、従来の低速 IP 接続サービス、及び低速 IP 接続サービスを実現するネットワークの例を図 21 に示す。低速 IP 接続サービスでは、高速 IP 接続サービスと異なり、まず、端末 IT22 からダイヤルアップ電話接続が行われる。アクセスメディア網である交換網 MN11 を介して電話接続を受け取った交換機 SW11 は、電話制御網 MN10 を介してアクセス制御サーバ AC11 に接続を渡し、AC11 がアクセスサーバ AS11 に対して起動をかける。この後、AS11 は、IT22 から PPP 接続要求を受け取り、後は図 20 の場合と同様の手順を経て、L2TP トンネル TL26 と、PPP セッション PS11 が張られる。これにより、IT22 は PN11 を介してインターネットに低速 IP 接続される。図 21 で、電話制御網 MN10 としては SS7 などの共通線信号網が用いられることが多い。また、アクセス制御サーバ AC11 は Signaling Gateway とも呼ばれる。アクセスサーバ AS11 や AS13 は Remote Access Server (RAS) とも呼ばれ、機能的に AS11 を LAC、AS13 を LNS と呼ぶ。

【0005】次に、無線などのモバイル網をアクセス方

式に用いた場合の、従来のモバイル網IP接続サービス、及びモバイル網IP接続サービスを実現するネットワークの例を図22に示す。モバイルIP接続サービスでは、高速あるいは低速IP接続サービスと異なり、端末IT24からの接続要求は、アクセスメディア網であるモバイル網MN13を介してモバイルノードMoN11がまず受け取り、MoN11からモバイルアクセスノードMA11に対してGeneric Routing Encapsulation (GRE)などを用いてトンネルTL34が設定される。後は図20の場合と同様の手順を経て、L2TPトンネルあるいはMobile IPTトンネルTL31と、PPPセッションPS12が張られることにより、IT24はPN11を介してインターネットにモバイル網IP接続される。また、IT24が場所を移れば、その移動に伴って、MA11やMA13などがトンネルの張り替えを行って、ユーザが移動してもIP接続サービスを提供し続ける。図22で、モバイル網MN13としては例えばGeneral Packet Radio Service (GPRS) 網や、IMT2000網、High Data Rate(HDR)網などがある。また、モバイルノードMoN11には、Packet Control Function (PCF)やAccess Point (AP)などがある。モバイルアクセスノードMA11にはServing GPRS Support Node (SGSN)やPacket Data Serving Node (PDSN)などがあり、モバイルアクセスノードMA13にはHome Agent (HA)やGateway GPRS Support Node (GGSN)などがある。

【0006】図23に従来の高速IPルータの装置構成例を示す。ここで高速IPルータは、回線インタフェース部、IP処理部などを入側と出側に持ち、その間をスイッチ部で接続する。また制御部が各部の制御及び装置全体の制御を行う。IP処理部はASICなどを用いてIPプロトコルに従った転送に特化することにより高速処理を行うため、上記で述べたようなIP接続サービスに必要とされるPPPやL2TPなどのセッション、トンネル処理は一般に行わない。

【0007】また、図24に従来のRASの装置構成例を示す。ここでRASは、回線インタフェース部、モデム、HDLC処理部などを入側と出側に持ち、その間をバスあるいはスイッチ部で接続する。制御部は、各部の制御と装置全体の制御を行う他、IP処理やPPP、L2TPなどのセッション処理まで行うことにより、RASとしての機能を実現している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、アクセス方式の違いに応じて、高速IP接続サービスを実現するネットワークには高速アクセスサーバが、低速IP接続サービスを実現するネットワークにはアクセスサーバが、モバイル網IP接続サービスを実現するネットワークにはモバイルアクセスノードがそれぞれに別個に必要であった。このため、例えば、低速IP接続サービスを提供する通信事業者が高速IP接続サービスを提供しようとすると、別の装置を新規に購入する必要があり、コストが高くなる。また、装置の種類が増えることにより、管理

も複雑となる。ユーザが低速IP接続サービスから高速IP接続サービスへ移行した場合、設備投資が無駄になってしまうという課題もあった。これはモバイル網IP接続サービスを提供する場合も同様であり、固定網通信事業者とモバイル網通信事業者に分かれてサービス提供せざるを得ないという原因の一つでもあった。

【0009】アクセス装置にこれら複数のアクセス方式に対応させるために、ソフトウェア転送処理を行うIPルータのソフトウェアを変更する方法が考えられる。しかし、近年ではIP転送を行うルータもハードウェアで構成され、データパケットの高速転送を実現している。ソフトウェア処理で対応するとすれば、ハードウェアで構成される高速ルータに比べて性能が著しく劣るため、低速IP接続だけ行うRASならともかく、高速処理が必要な場合には実用に耐えない。また、RASは一般に電話アクセスに特化したSTM回線インタフェースや、アクセス制御サーバへの接続を持ち、他の装置とは構造が異なるという問題もある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本課題を解決するため、アクセス装置における検索テーブルの入力情報として、入力ポート、入力トンネル識別子、入力セッション識別子などの組で出力情報を検索することとする。アクセス方式によってはこれら入力情報を全て使うこともあるし、また一部のみ使うこともある。また、検索テーブルの出力情報として、出力ポート、出力トンネル識別子、出力セッション識別子などを設定しておく。転送方式によってはこれら出力情報を全て使うこともあるし、また一部のみ使うこともある。このようにテーブルの入出力設定情報を複数のアクセス方式に応じて共用化することにより、複数のアクセス方式と複数のIP接続サービスに対して、統一的に対応することが可能となる。また、装置構成としても、複数種類の回線インタフェースを自由に差し替え可能とし、同時に制御部からアクセス制御サーバへの接続も用意して、呼制御などが異なるアクセス方式に対しても同じ装置で対応可能とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図を用いて本発明の第1の実施例について説明する。

【0012】図1は、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例である。ここで中央の長円で示された領域は、データパケットがIPによって転送されるIPコア網CN1であり、そのコア網の出入口にアクセスノードAN11、AN12、AN13、AN14がある。コア網をはさんだアクセスノード間では、L2TPなどのトンネルTL11~TL14が張られており、図には書かれていないがコア網内にはIPルータがあって、IPルータはトンネルされたパケットを転送するため、IPレベルしか意識しないよい。トンネルがL2TPの場合、アクセスノードAN11及びAN12がLA

C、アクセスノードAN13及びAN14がLNSに相当する。コア網CN1の外には、ユーザ側に、アクセス方式によって異なるアクセスメディア網MN11～MN13と、アクセスノードAN11に接続するノード装置である、交換機SW11や、DSLAM DL11、モバイルノードMoN11、MoN12などが接続されている。他方、インターネット側には、複数のISP網PN1、PN2が接続されている。ISP網の代わりに企業網が接続されている場合も同様である。

【0013】上記のように複数のアクセス方式に対応したアクセスノードAN11(LAC)及びAN13(LNS)の装置構成例を図2に示す。図2のアクセスノード装置10は、制御部11、スイッチ部12、複数の入側処理部13、複数の出側処理部14から構成される。入側処理部13と出側処理部14はハードウェア的には分かれていても同一でも良い。ここで入側処理部13は、入側セッション処理部20と、複数の各種入側回線インタフェース部30から構成され、出側処理部14は、出側セッション処理部40と、複数の各種出側回線インタフェース部50から構成される。ここでもセッション処理部と回線インタフェース部はハードウェア的には同一でも良いが、分かれていても良い。両者の違いは自由に回線種別を交換可能な単位である。また、これら回線インタフェース部は複数の回線ポートを持ち、外部の伝送路を介して他のネットワーク装置と接続される。データパケットは入力回線インタフェース部30から入力され、入側セッション処理部20でPPPなどのセッション処理やIP処理、L2TPなどのトンネル処理などが行われた後、スイッチ部12を通して内部的に交換された後、出側セッション処理部40でPPPなどのセッション処理やIP処理、L2TPなどのトンネル処理などが行われ、出側回線インタフェース部50より出力される。入側処理部13と出側処理部14でハードウェア的に同じ時、同じセッション処理部に接続された別の回線インタフェースのポートへ出る場合はスイッチ部12を通らないこともありうる。制御部11はこれら入側処理部13や出側処理部14、スイッチ部12と接続され、これらの制御・管理を行うと共に、PPPやL2TPなどのプロトコル信号処理や、LACとして用いられる場合には制御線15を介して呼制御関連処理も行う。

【0014】アクセスノードAN11(LAC)は、図3のような、複数のPPPなどセッションの転送に対応したテーブル110を持つ。図3では、データが低速IP接続される際に用いられるテーブルと、データが高速IP接続される際に用いられるテーブルと、データがモバイル網IP接続される際に用いられるテーブルとが共用されている。図3のテーブルの構成要素には、入力情報IN1である入力ポートIN11、入力トンネル識別子IN12、入力セッション識別子IN13と、出力情報OUT1である出力ポートOUT11、出力トンネル識別子OUT12、出力セッション識別子OUT13などが含まれる。図3に示すテーブルはAN11装置全体としての入出力関係をまとめて示しており、実際には図2の

入側セッション処理部20と出側セッション処理部40にテーブルが分かれていることもある。

【0015】また、アクセスノードAN13(LNS)は、図4のような、複数のPPPなどセッションの転送に対応したテーブル120を持つ。図4でも、データが低速IP接続される際に用いられるテーブルと、データが高速IP接続される際に用いられるテーブルと、データがモバイル網IP接続される際に用いられるテーブルとが共用されている。図4のテーブルの構成要素も図3と同様に、入力情報IN2である入力ポートIN21、入力トンネル識別子IN22、入力セッション識別子IN23と、出力情報OUT2である出力ポートOUT21、出力トンネル識別子OUT22、出力セッション識別子OUT23などが含まれる。

【0016】図1のネットワークにおいて、まず、IP端末IT12からDSL網MN12を介してISP網PN11に高速IP接続されるPPPセッションをPS1とし、図5のシーケンス図を用いてPPPセッションやL2TPトンネル及びセッションを設定する方法について説明する。ただし、以下、シーケンス図においては、説明を簡単にするため、全てのプロトコルメッセージを名称も含めて正確に示している訳ではなく、またアカウント等処理も省略して示している。IP端末IT12からはまず、アクセスノードAN11に対してRFC2516に示されるPPP over Ethernet (PPPoE)の初期化を行う。これはPPPセッションが張られてPPPフレームをEthernet上で多重識別する際に必要な処理である。ADSLの場合、このPPPoEフレームを更にATM伝送路上で運ぶことがあり、そのような場合にはPPPoE on ATM (PPPoEoA)と言われることもある。PPPoE初期化処理は、AN11では例えば入側セッション処理部20が対応する。このPPPoE初期化処理は、RFC2364に示されるPPP over ATM (PPPoA)の際には不要な処理である。次にPPPのプロトコル信号処理が始まるが、最初にLink Control Protocol (LCP)の処理を行い、リンクレイヤを設定する。次にRFC1994に示されるChallenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)に基づく処理を行う。ここで制御部11は、RFC2865等に示されるRadiusプロトコルを用いて、アクセス制御サーバAC12に対して、LNS情報やL2TPトンネル情報等を取得する。今、ISP網PN11へのIP接続を行いたいのであるから、LNSはアクセスノードAN13であるが、L2TPトンネルが未設定であれば、AN11はL2TPトンネル設定要求をAN13に出す。AN13ではこの情報を元にISP網PN11のアクセス制御サーバAC13にL2TPトンネルを問い合わせ、折り返しAN11に返答することで、AN11とAN13の間にL2TPトンネルTL11が設定される。次に、L2TPトンネル内にPPPセッションに対応したセッションを同様の手順で設定する。この際にAN13からAC13へはユーザのIDやパスワード等が渡され、ユーザ認証が行われる。以上でL2TPセッションの設定も終わると、CHAPの処理も終わり、次に、RFC1332に示されるIP Control Protocol (IPCP)により、IPレイヤの設定が行われる。これにより、

プロトコル信号処理によるセッション設定は終了し、図5に示すように、AN11とAN13の間のトンネルTL11を使ってIT12からAN13までのPPPセッションPS1が設定されて、以降、データパケットはこのセッションに従って転送される。

【0017】PPPセッションPS1が設定されることにより、アクセスノードAN11には、図3のエントリ111に示される入出力関係が設定される。ここで入力トンネル識別子は特に無く、入力ポートと入力セッション識別子によって入力情報が識別される。また、出力情報としては、出力ポート、出力トンネル識別子、出力セッション識別子全てが設定される。また、アクセスノードAN13には、図4のエントリ121に示される入出力関係が設定される。ここで入力情報としては、入力ポート、入力トンネル識別子、入力セッション識別子全てが設定されるが、出力情報としては、出力トンネル識別子や出力セッション識別子は設定されず、出力ポートのみ設定される。以上により、以降、データパケットは、入力情報の組からテーブル検索されて出力情報を得て、転送される。また、以上はPPPoEを用いたDSLアクセスの場合の例であるが、Fiber To The Home (FTTH)のようにATM回線ではなくEthernet上でPPPoEを用いてアクセスする場合も同様である。

【0018】次に、図6に示すように、IP端末IT11から電話網MN11を介してISP網PN11に低速IP接続されるPPPセッションをPS2とし、図7のシーケンス図を用いてPPPセッションやL2TPトンネル及びセッションを設定する方法について説明する。IP端末IT11からはまず、ダイヤルアップ電話接続が行われる。交換機SW11は、電話制御網MN10を介してアクセス制御サーバAC11に接続を渡し、AC11がRFC2885に示されるMegaco等のプロトコルを用いて、アクセスノードAN11の制御部11に対して起動をかける。アクセスノードAN11は、Radiusを用いて発着電話番号の認証を行い、Megacoの応答を行う。これにより電話接続応答メッセージが交換機SW11を介して端末IT11まで戻り、電話接続が行われる。次に、次にPPPのプロトコル信号処理が始まるが、以下、前記高速IP接続と同様なので説明は省略する。図1及び図6に示すように、AN11とAN13の間のL2TPトンネルとして、既に張られているTL11を使って高速IP接続サービスのセッションと同じトンネルを共有する場合もあるし、高速IP接続サービスとは別にL2TPトンネルを設定する場合もありうる。PPPセッションPS2が設定されることにより、アクセスノードAN11には、図3のエントリ112に示される入出力関係が、アクセスノードAN13には、図4のエントリ122に示される入出力関係が設定される。

【0019】次に、図8に示すように、IP端末IT13からモバイル網MN13を介してISP網PN11にモバイル網IP接続されるPPPセッションをPS3とし、図9のシーケンス図を

用いてPPPセッションやL2TPトンネル及びセッションを設定する方法について説明する。IP端末IT13からはまず、モバイルノードMN11に対して位置登録等の処理が行われ、コネクションの設定要求が行われる。次に、これに基づいてモバイルノードMN11とアクセスノードAN11の間に、GRE等のトンネルが設定される。その後、PPPのプロトコル信号処理が始まるが、以下、前記高速IP接続と同様なので説明は省略する。図1及び図10に示すように、AN11とAN13の間のL2TPトンネルとして、既に張られているTL11を使って高速IP接続サービスのセッションと同じトンネルを共有する場合もあるし、高速IP接続サービスとは別にL2TPトンネルを設定する場合もありうる。PPPセッションPS3が設定されることにより、アクセスノードAN11には、図3のエントリ113に示される入出力関係が、アクセスノードAN13には、図4のエントリ123に示される入出力関係が設定される。

【0020】次に、図10に示すように、IP端末IT13がモバイル網MN13内で、モバイルノードMN11につながるエリアからMN12につながるエリアに移動した場合のPPPセッションをPS4とし、図11のシーケンス図を用いて説明する。IP端末IT13からはまず、モバイルノードMN12に対して改めて位置登録等の処理が行われ、これに基づいてモバイルノードMN12とアクセスノードAN11の間に、GRE等のトンネルが設定し直される。アクセスノードAN11内では、図3のエントリ114に示される入出力関係が改めて設定されることにより、PPPセッションPS3はPS4に引き継がれる。この際、アクセスノードAN13は、図4のエントリ123に示される入出力関係が設定されたまま、特に変更はない。また、モバイルノードMN11とアクセスノードAN11の間に設定されたGREトンネルは既に不要であるため開放され、図3のエントリ113も消去されて構わない。

【0021】上で示したような、図8のPPPセッションPS3が図10のPPPセッションPS4に引き継がれるのと同様の仕組みを用いて、例えば図1のPPPセッションPS1が図10のPPPセッションPS4に引き継がれるようなサービスも考えられる。例えばDSL網に接続している端末IT12がISP網PN11にIP接続されている時、前述の通り、アクセスノードAN11では図3のエントリ111に示される入出力関係が設定されていて、図5の一番下に示すようなデータ転送が行われている。この端末IT12がモバイル網MN13に移って、図10に示す端末IT13の位置にきた場合を考えると、既に設定されているGREトンネルの開放手順を除けば、上記で述べた図11のシーケンスと同様の手順を経て、トンネルTL16に相当するGREトンネルを介してセッションが引き継がれる。この時、図3のテーブルでは、エントリ111がエントリ114に引き継がれて設定される(但し、エントリ114で出力識別子はエントリ111と同様1のまま)。このようにして、モバイル網内での移動に加え、DSL網などの固定網からモバイル網へセッショ

ンが引き継がれるようなサービスも実現可能となる。

【0022】次に、図12に示すように、IP端末IT13がモバイル網MN13内で、モバイルノードMN11につながるエリアからMN13につながるエリアに移動した場合のPPPセッションをPS5とする。モバイルノードMN11はアクセスノードAN11に、MN13はアクセスノードAN12にそれぞれ接続しているため、L2TPの場合はトンネルTL11からTL13に変える時には、PPPセッションPS3を一旦切断して、改めてPPPセッションPS5を設定する方法がある。また、トンネルとしてL2TPでなく、RFC2002等々に示されるMobile IPを用いる場合には、アクセスノードAN13を中心にしてトンネルTL11からTL13へPPPセッションを切らずに移行させることも可能である。いずれにしても、PPPセッションPS5に対しては、アクセスノードAN12には、図13のエントリ131に示される入出力関係が設定され、アクセスノードAN13には、図14のエントリ143に示される入出力関係が設定される。

【0023】このようにしてテーブルや装置を共用化し、アクセス方式やネットワークサービスに応じて設定情報を変更することにより、装置が一体化されることによる装置コストの削減や、管理コストの削減、管理の一元化などが可能となる。これにより、低速IP接続サービスから高速IP接続サービスへの移行や段階的移行を伴うサービス共存、モバイル網IP接続サービスの追加など、異なるネットワークサービスへの移行、共存も容易になる。

【0024】以下、図を用いて本発明の第2の実施例について説明する。

【0025】図15は、図1と同様、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例である。但し、LAC機能を持つアクセスノードAN11やAN12は図1と同じ位置に置かれるが、LNS機能を持つアクセスノードAN15は、複数のISP網PN15とPN16に対して共用して置かれる。図15のネットワークにおいて、IP端末IT15からDSL網MN12を介してISP網PN15に高速IP接続されるPPPセッションをPS6とし、IP端末IT14から電話網MN11を介してISP網PN16に低速IP接続されるPPPセッションをPS7とする。図1のようにアクセスノードがISP網毎に分かれているネットワーク構成の場合は、PS6に相当するセッションはトンネルTL11を、PS7に相当するセッションはトンネルTL12を通るようにそれぞれ設定されるが、図15のネットワーク構成においては、PPPセッションPS6はトンネルTL18を、PS7はトンネルTL19を通るようにそれぞれ設定される。

【0026】PPPセッションPS6及びPS7に対するテーブル設定情報としては、アクセスノードAN11には、図16のエントリ151及びエントリ152に示される入出力関係がそれぞれ設定され、アクセスノードAN15には、図17のエントリ161及びエントリ162に示される入出力関係がそ

れぞれ設定される。ここで、既に図1や図6に示されるような端末IT12及びIT11からISP網PN11へのPPPセッションPS1及びPS2が設定されていた場合、アクセスノードAN11の入力ポート32及び31では既に、図3のエントリ111及びエントリ12に示されるようにそれぞれ入力セッション識別子として1が使われているため、これと区別して、図16のエントリ151及びエントリ152では、入力セッション識別子として2を用いている。また、PPPセッションPS6及びPS7に対して、同じ出力ポート51を使っているが、出力トンネル識別子としては別にTL18とTL19をそれぞれ設定している。また、図17においては、出力ポートの違いにより、ISP網PN15及びPN16へ向かうデータトラヒックを分離して示している。このようにISP網PN15及びPN16といった複数のISP網や企業網に対して本発明を適用することにより、アクセスノードAN15は、パッチルルータとして一つの装置で仮想的に複数の装置の機能を果たす場合にも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。以上はモバイル網IP接続の場合も同様である。

【0027】以下、図を用いて本発明の第3の実施例について説明する。

【0028】図18は、図15と同様、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例である。但し、ここではL2TPなどのトンネルは用いない。アクセスノードAN16がLAC機能とLNS機能を併せ持つと考えれば、図15のネットワーク構成を縮退した場合と考えることもできる。図18のネットワークにおいて、IP端末IT18からDSL網MN12を介してISP網PN17に高速IP接続されるPPPセッションをPS8とし、IP端末IT17から電話網MN11を介してISP網PN18に低速IP接続されるPPPセッションをPS9とする。

【0029】PPPセッションPS8及びPS9に対するテーブル設定情報としては、アクセスノードAN16には、図19のエントリ171及びエントリ172に示される入出力関係がそれぞれ設定される。この場合にはAN16より図で右側においてはトンネルは設定されないため、出力トンネル識別子OUT72には常に何も設定されない。入力トンネル識別子IN72は、モバイル網IP接続サービスの場合に設定されることがある。図18においては、アクセスノード間でL2TPなどのトンネルを用いないため、プロトコル信号処理の段階で設定時間が短くてすむ他、トンネルオーバーヘッドなくデータ転送効率を高めたネットワークでも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。

【0030】以上説明したように、本実施例によれば、電話網からのアクセス方式に対応した低速IP接続サービス、DSL網やFTT網等からのアクセス方式に対応した高速IP接続サービス、モバイル網からのアクセス方式に対応したモバイル網IP接続サービスなど、複数のアクセス

方式及びネットワークサービスを提供することが可能となる。また、テーブルや装置を共用化し、アクセス方式やネットワークサービスに応じて設定情報を変更することにより、装置が一体化されることによる装置コストの削減や、管理コストの削減、管理の一元化などが可能となる。これにより、低速IP接続サービスから高速IP接続サービスへの移行や段階的移行を伴うサービス共存、モバイル網IP接続サービスの追加など、異なるネットワークサービスへの移行、共存も容易になる。例えばモバイル網内での移動に加え、DSL網などの固定網からモバイル網へセッションが引き継がれるようなサービスも実現可能となる。また、複数のISP網や企業網に対して本発明を適用することにより、バーチャルルータとして、一つの装置で仮想的に複数の装置の機能を果たす場合にも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。また、アクセスノード間でトンネルを用いないネットワーク構成に本発明を適用することで、プロトコル信号処理の段階で設定時間が短くてすみ、トンネルオーバーヘッドなくデータ転送効率を高めたネットワークでも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。

【0031】

【発明の効果】本発明により、複数のアクセス方式に対応したアクセスノードを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1の実施例：低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例を説明する図であり、特に高速IP接続サービスのセッション及びトンネルを示す図でもある。

【図2】本発明による第1の実施例を実現するアクセスノードの構成例を説明する図である。

【図3】本発明による第1の実施例において、ユーザ端末に近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図4】本発明による第1の実施例において、インターネットに近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図5】本発明による第1の実施例において、高速IP接続サービスを行う場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図6】本発明による第1の実施例において、低速IP接続サービスのセッション及びトンネルを示す図である。

【図7】本発明による第1の実施例において、低速IP接続サービスを行う場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図8】本発明による第1の実施例において、モバイル網IP接続サービスのセッション及びトンネルを示す図である。

【図9】本発明による第1の実施例において、モバイル

網IP接続サービスを行う場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図10】本発明による第1の実施例において、モバイル網IP接続サービス時に、端末がモバイルノードを越えて移動した場合のセッション及びトンネルを示す図である。

【図11】本発明による第1の実施例において、モバイル網IP接続サービス時に、端末がモバイルノードを越えて移動した場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図12】本発明による第1の実施例において、モバイル網IP接続サービス時に、端末がアクセスノードを越えて移動した場合のセッション及びトンネルを示す図である。

【図13】本発明による第1の実施例において、モバイル網IP接続サービス時に、端末がアクセスノードを越えて移動した場合の、ユーザ端末に近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図14】本発明による第1の実施例において、モバイル網IP接続サービス時に、端末がアクセスノードを越えて移動した場合の、インターネットに近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図15】本発明による第2の実施例：複数のISP網に対して同一の装置で、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例を説明する図である。

【図16】本発明による第2の実施例において、ユーザ端末に近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図17】本発明による第2の実施例において、インターネットに近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図18】本発明による第3の実施例：アクセスノード間でトンネル設定を行わずに、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例を説明する図である。

【図19】本発明による第3の実施例において、アクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図20】従来の高速アクセスサーバによって高速IP接続サービスを行うネットワークの例を説明する図である。

【図21】従来のアクセスサーバによって低速IP接続サービスを行うネットワークの例を説明する図である。

【図22】従来のモバイルアクセスノードによってモバイル網IP接続サービスを行うネットワークの例を説明する図である。

【図23】従来の高速IPルータの構成例を説明する図である。

【図24】従来のRASの構成例を説明する図である。

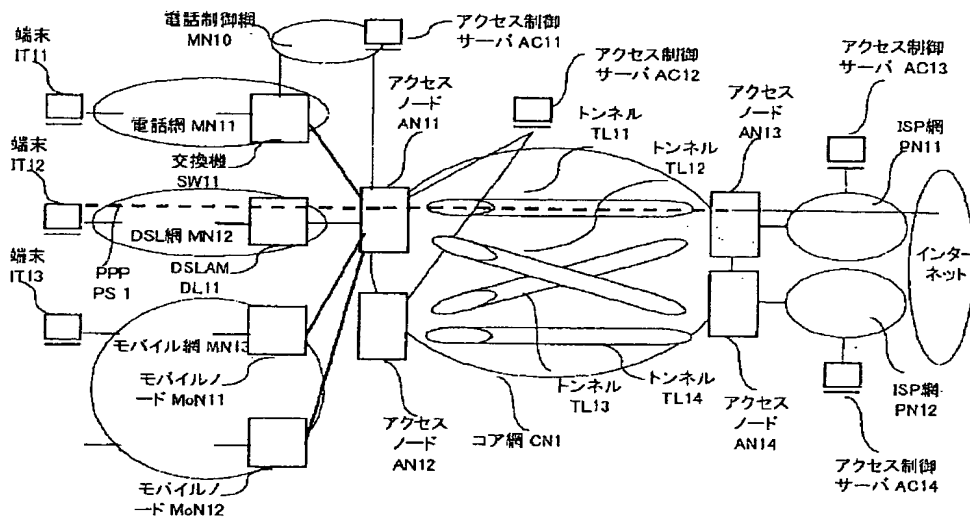
【符号の説明】

10…アクセスノード装置、11…制御部、12…スイッチ部、13…入側処理部、14…出側処理部、20…入側セッション処理部、30-x…入力回線インタフェース部、40…出側セッション処理部、50-x…出力回線インタフェース部、1x0…アクセスノードの入出*

*力情報対応テーブル、1xy…テーブルエントリ、210…ルータ、2xy…ルータ構成要素、310…RAS、3xy…RAS構成要素、ACx…アクセス制御サーバ、ANx…アクセスノード、CNx…IPコア網、DLx…DSLAM、INx…テーブル入力情報、ITx…IP端末、MNx…アクセスメディア網、MoNx…モバイルノード、OUTx…テーブル出力情報、PNx…ISP網、PSx…PPPセッション、SWx…交換機、TLx…トンネル(x、yは数字を表す)。

【図1】

図1



【図3】

図3

| PPP セッション | 入力情報 | | | 出力情報 | | |
|--------------|-------|---------------|----------------|-------|---------------|----------------|
| | 入力ポート | 入力トンネル 識別子 | 入力セッション 識別子 | 出力ポート | 出力トンネル 識別子 | 出力セッション 識別子 |
| PS 1 | 32 | - | 1 | 51 | TL11 | 1 |
| PS 2 | 31 | - | 1 | 51 | TL11 | 2 |
| PS 3 | 33 | TL15 | 1 | 51 | TL11 | 3 |
| PS 4 | 34 | TL16 | 1 | 51 | TL11 | 3 |

110

IN1

OUT1

IN11

IN12

IN13

OUT11

OUT12

OUT13

111

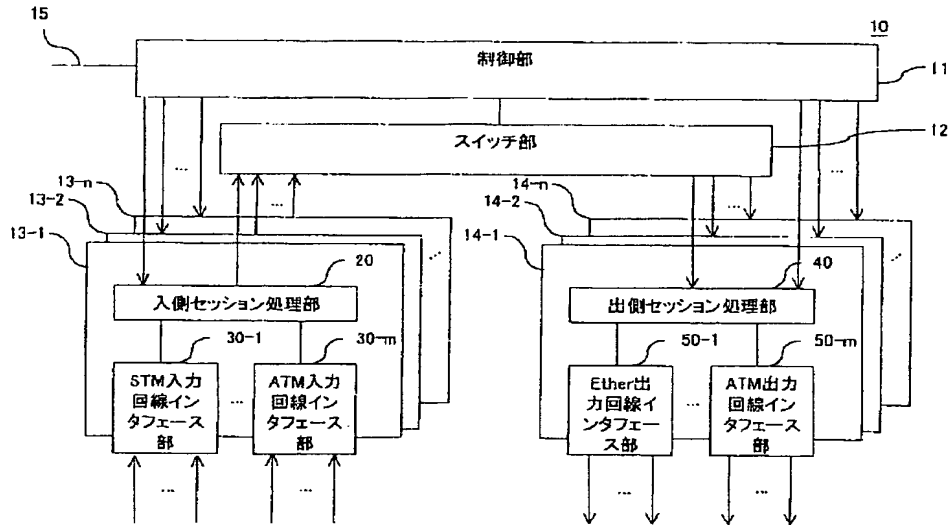
112

113

114

【図2】

図2



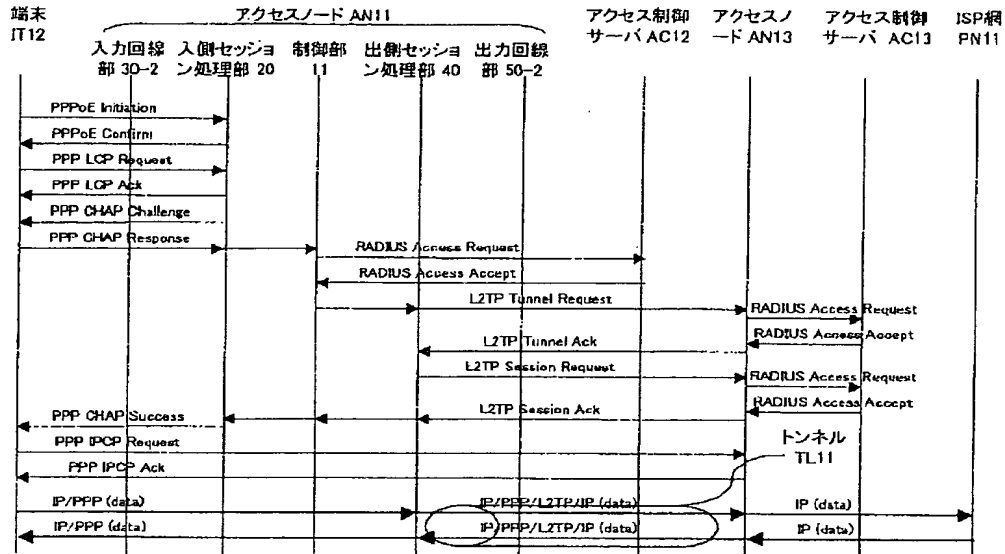
【図4】

図4

| | IN2 | | | OUT2 | | |
|----------|-------|-----------|------------|-------|-----------|------------|
| | 入力情報 | | | 出力情報 | | |
| PPPセッション | 入力ポート | 入力トンネル識別子 | 入力セッション識別子 | 出力ポート | 出力トンネル識別子 | 出力セッション識別子 |
| PS 1 | 31 | TL11 | 1 | 51 | - | - |
| PS 2 | 31 | TL11 | 2 | 51 | - | - |
| PS 3,4 | 31 | TL11 | 3 | 51 | - | - |
| | IN21 | IN22 | IN23 | OUT21 | OUT22 | OUT23 |

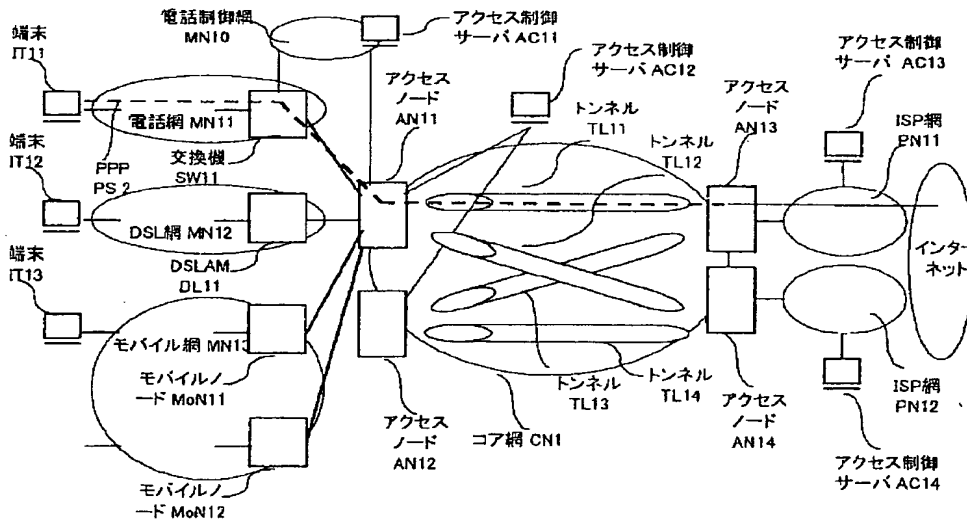
【図5】

図5



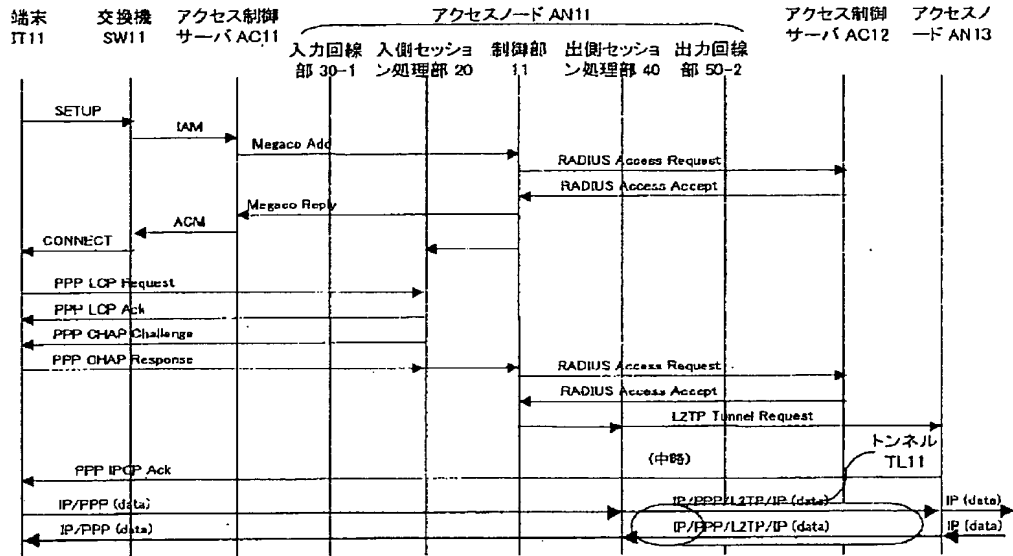
【図6】

図6



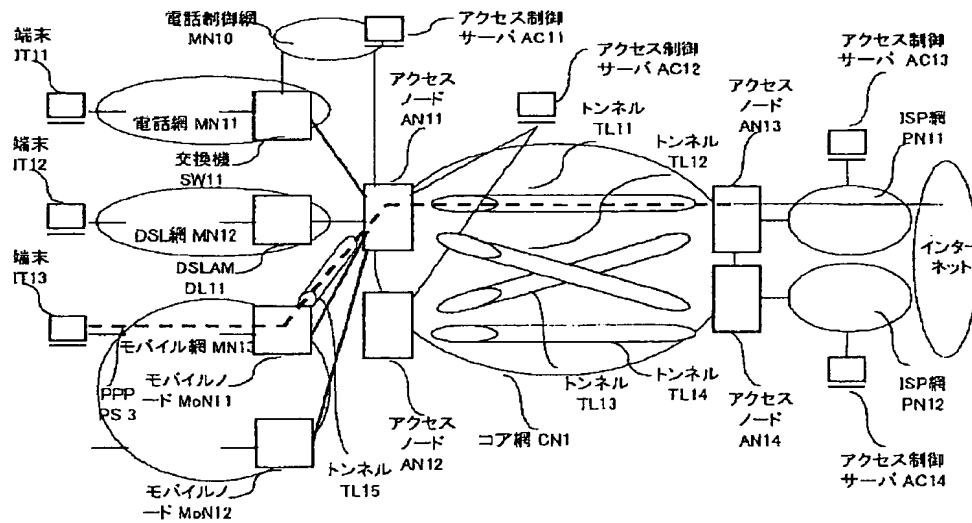
【図7】

図7

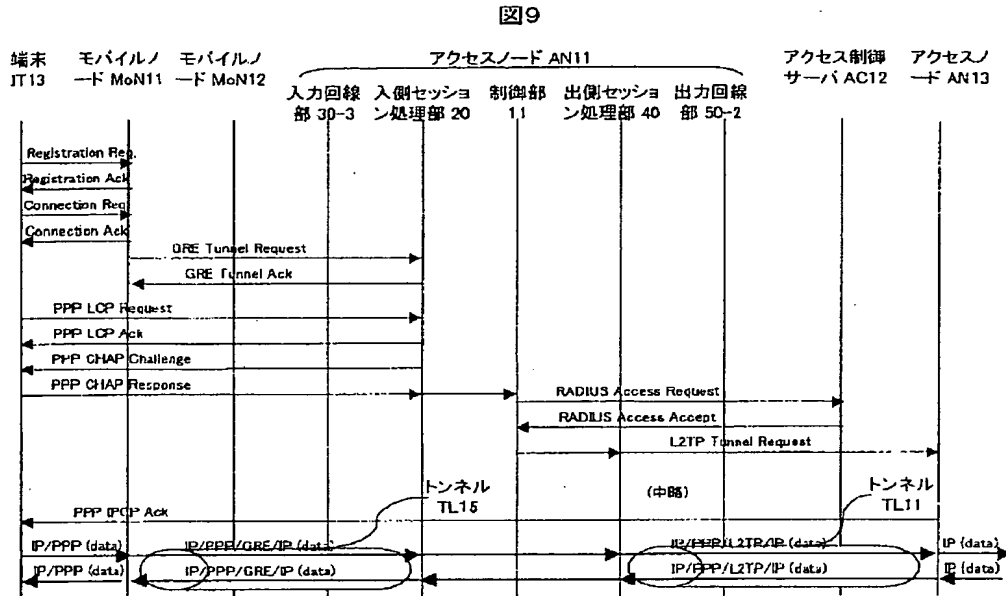


【図8】

図8

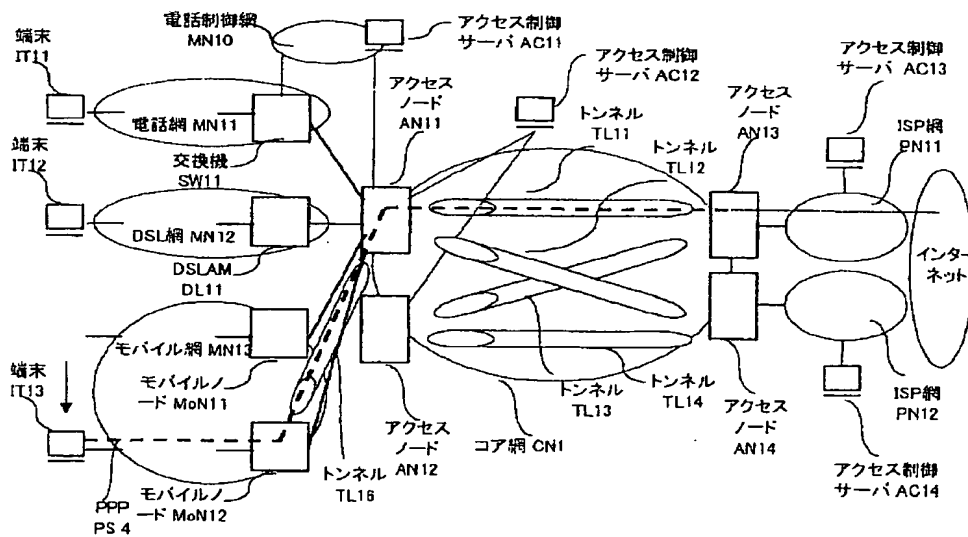


【図9】



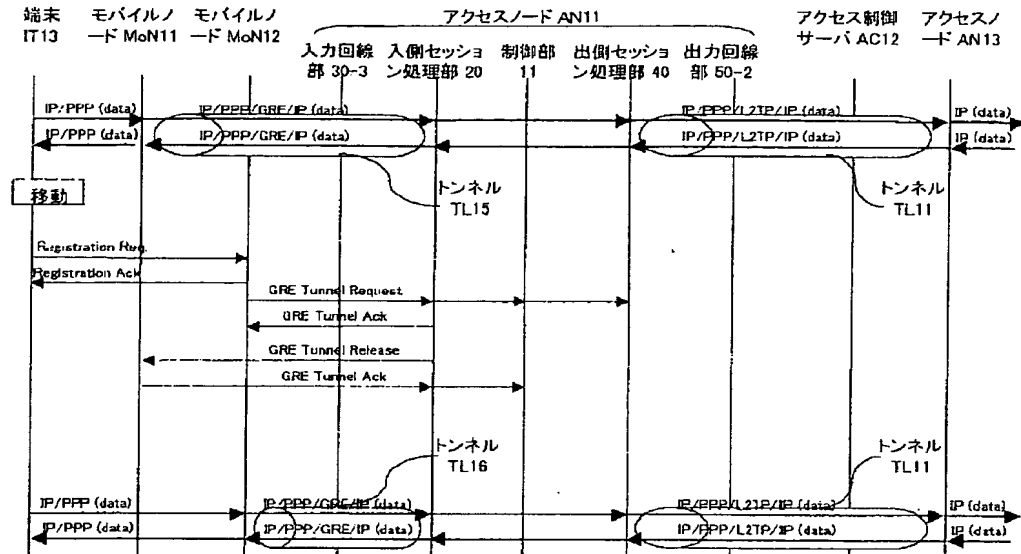
【図10】

図10



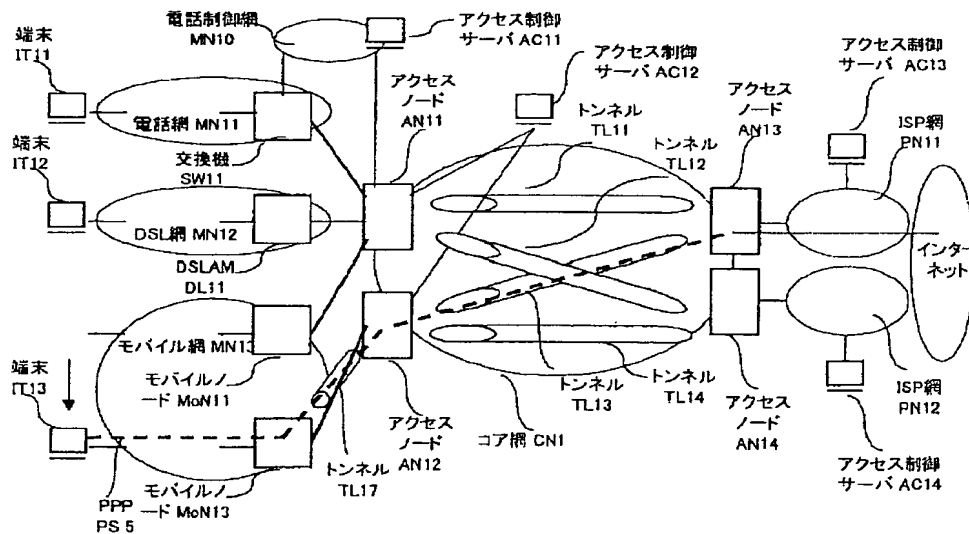
【図11】

図11



【図12】

図12



【図13】

図13

130

| PPP セッション | 入力情報 | | | 出力情報 | | |
|--------------|-------|-----------|------------|-------|-----------|------------|
| | 入力ポート | 入力トンネル識別子 | 入力セッション識別子 | 出力ポート | 出力トンネル識別子 | 出力セッション識別子 |
| | 31 | TL17 | 1 | 51 | TL13 | 1 |

IN3 OUT3

IN31 IN32 IN33 OUT31 OUT32 OUT33

131

【図14】

図14

140

| PPP セッション | 入力情報 | | | 出力情報 | | |
|--------------|-------|-----------|------------|-------|-----------|------------|
| | 入力ポート | 入力トンネル識別子 | 入力セッション識別子 | 出力ポート | 出力トンネル識別子 | 出力セッション識別子 |
| | 31 | TL11 | 1 | 51 | - | - |
| PS 1 | 31 | TL11 | 1 | 51 | - | - |
| PS 2 | 31 | TL11 | 2 | 51 | - | - |
| PS 5 | 31 | TL13 | 1 | 51 | - | - |

IN4 OUT4

IN41 IN42 IN43 OUT41 OUT42 OUT43

141 142 143

【図16】

図16

150

| PPP セッション | 入力情報 | | | 出力情報 | | |
|--------------|-------|-----------|------------|-------|-----------|------------|
| | 入力ポート | 入力トンネル識別子 | 入力セッション識別子 | 出力ポート | 出力トンネル識別子 | 出力セッション識別子 |
| | 32 | - | 2 | 51 | TL18 | 1 |
| PS 6 | 32 | - | 2 | 51 | TL18 | 1 |
| PS 7 | 31 | - | 2 | 51 | TL19 | 1 |

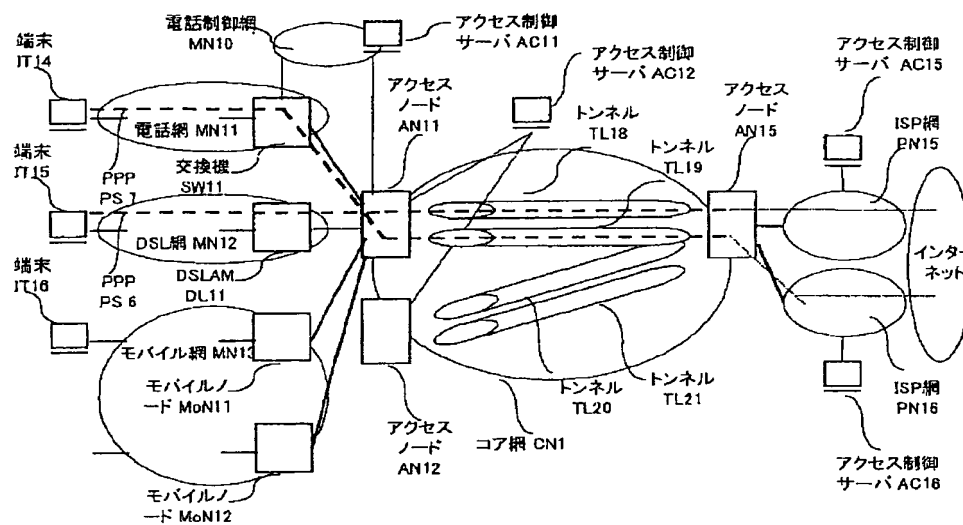
IN5 OUT5

IN51 IN52 IN53 OUT51 OUT52 OUT53

151 152

【図15】

図15



【図17】

図17

160

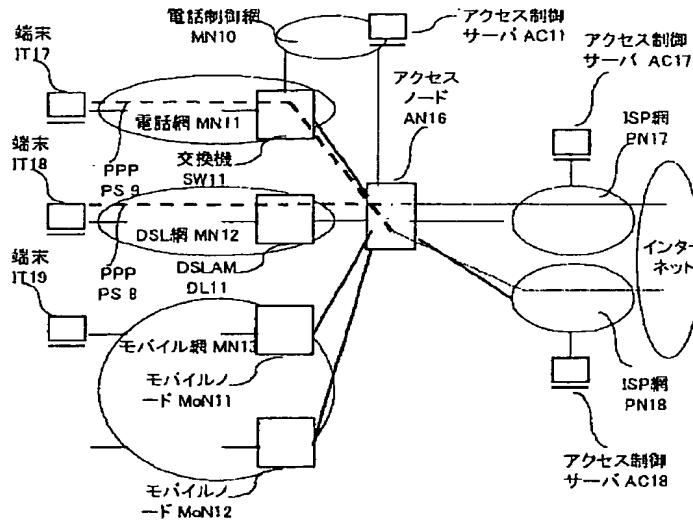
| 入力情報 | | | 出力情報 | | |
|-------|-----------|------------|-------|-----------|------------|
| 入力ポート | 入力トンネル識別子 | 入力セッション識別子 | 出力ポート | 出力トンネル識別子 | 出力セッション識別子 |
| 31 | TL18 | 1 | 51 | - | - |
| 31 | TL19 | 1 | 52 | - | - |

IN61 IN62 IN63 OUT61 OUT62 OUT63

161 162

【図18】

図18



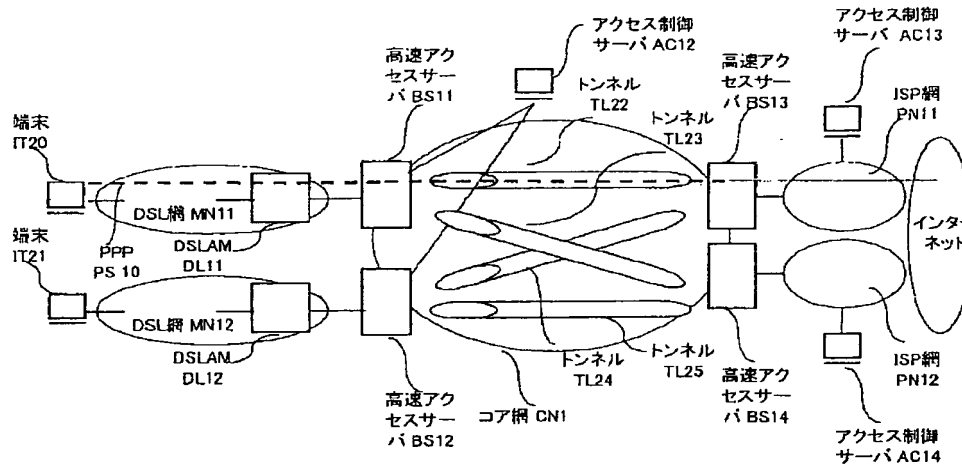
【図19】

図19

| | | IN7 | | | OUT7 | | |
|--------------|-------|---------------|----------------|-------|---------------|----------------|-----|
| | | 入力情報 | | | 出力情報 | | |
| PPP セッション | 入力ポート | 入力トンネル 識別子 | 入力セッション 識別子 | 出力ポート | 出力トンネル 識別子 | 出力セッション 識別子 | |
| | PS 8 | 32 | - | 1 | 51 | - | 171 |
| | PS 9 | 31 | - | 1 | 52 | - | 172 |
| | IN71 | IN72 | IN73 | OUT71 | OUT72 | OUT73 | |

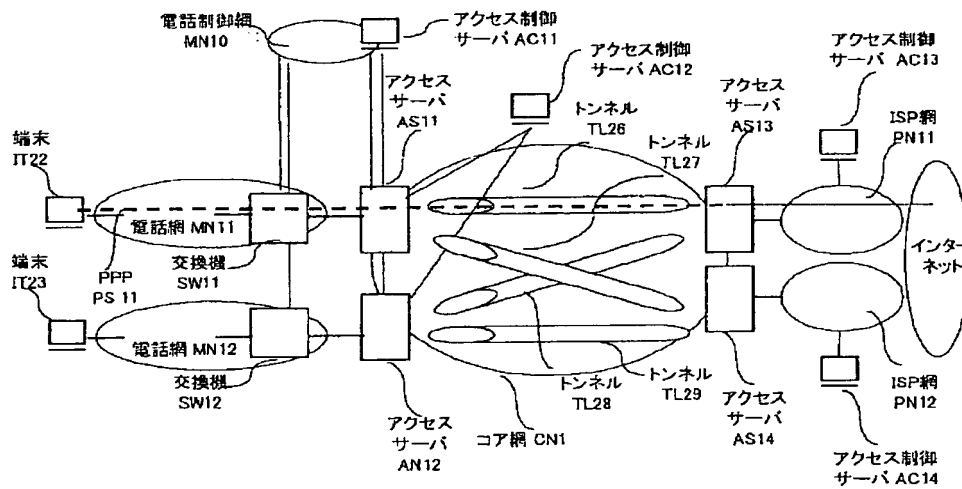
【図20】

図20



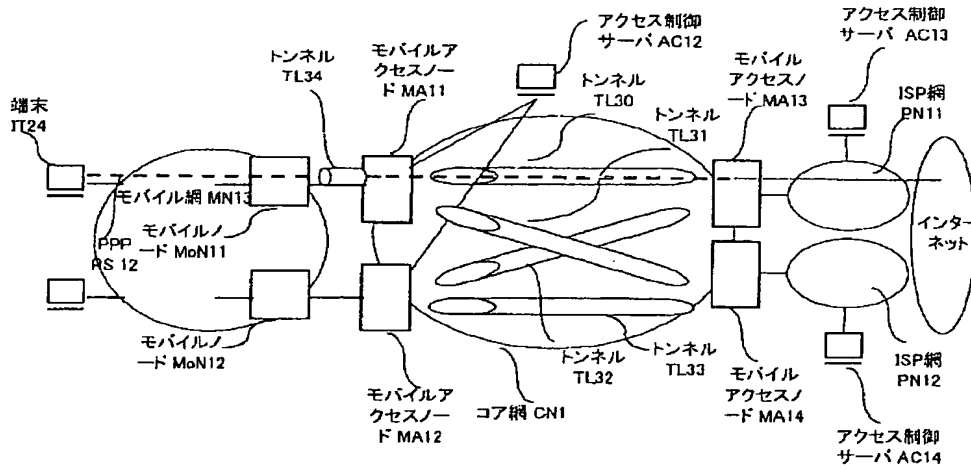
【図21】

図21



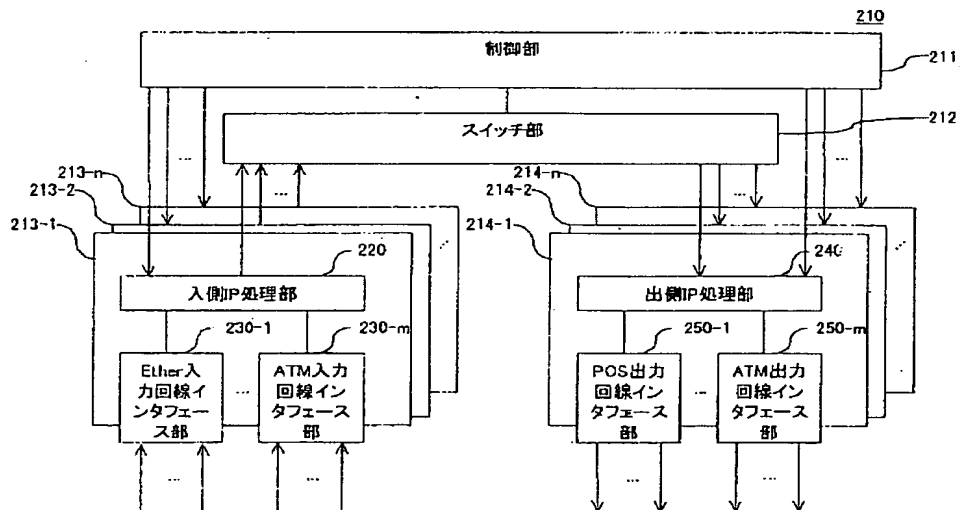
【図22】

図22



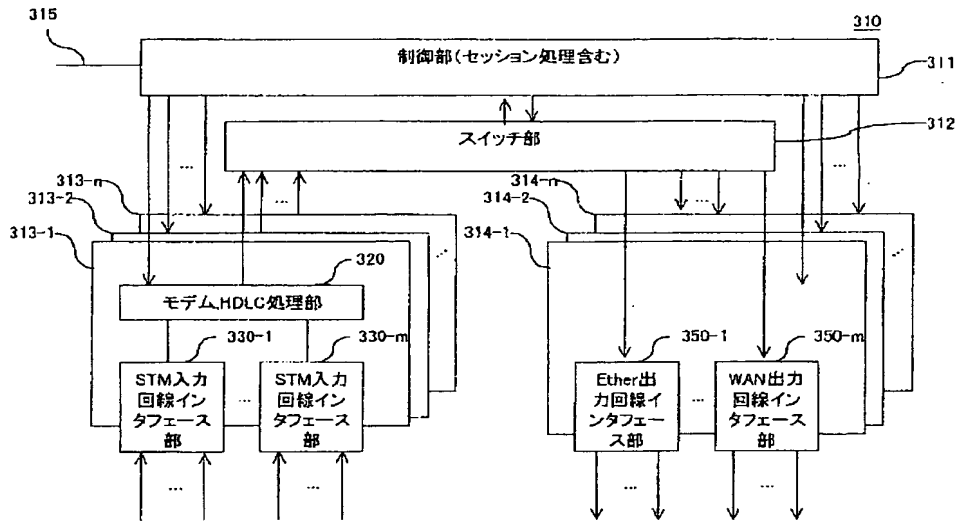
【図23】

図23



【図24】

図24



フロントページの続き

(72)発明者 若山 浩二
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 平田 哲彦
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 宮田 裕章
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
式会社日立製作所通信事業部内

Fターム(参考) 5K030 GA04 HA08 HC01 KA05 LB05